

## IMAGE PROCESSING METHOD

Patent number:

JP5180620

Publication date:

1993-07-23

Inventor:

MORIMOTO MASAMICHI; others: 05

Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: G01B11/00; B23P21/00; G01N21/88; G06F15/62; H04N7/18; H05K13/04

- european:

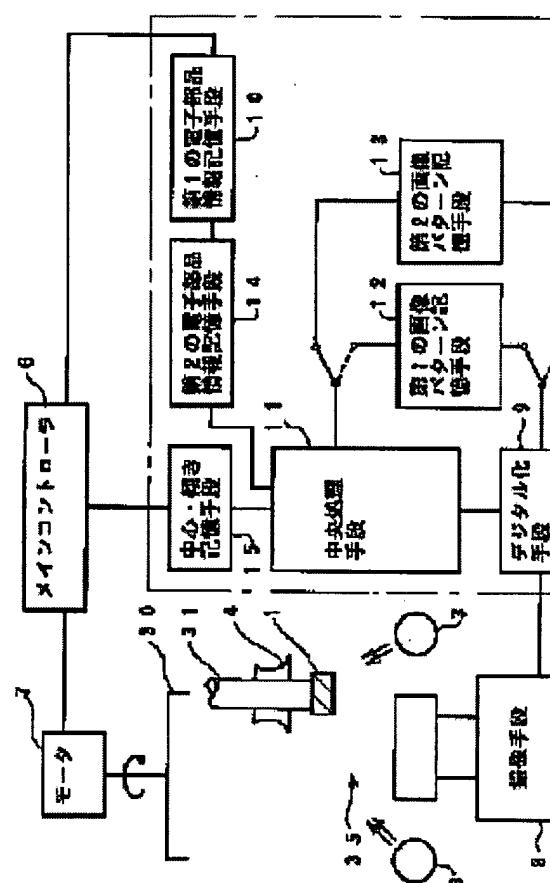
Application number: JP19910346568 19911227

Priority number(s):

### Abstract of JP5180620

PURPOSE: To process image data at a high speed and to make it possible to perform high-speed mounting by processing the image data, which have been already stored in a second image pattern memory means, with a central processing means during the period wherein the image data are being stored in a first image pattern memory means.

CONSTITUTION: Two sets of image pattern memory means are used, and the image data of the first object are stored in the first image pattern memory means 12. The image data of the second object are stored in the second image pattern memory means 13. During this period, the image data of the first object are processed with a central processing means 11, and the position is detected. Then, the image data of the third object are stored in the first image pattern memory means 12, the image data of the second object are processed with the central processing means 11 and the position is detected. The detections of the image data of the first and second objects are sequentially repeated for the following objects. The image data of the final objects stored in the first and second memory means 12 and 13 are processed 11, and the position of the object is detected.



特開平5-180620

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号 | 序内整理番号    | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|-----------|-----|--------|
| G 01 B 11/00              | H    | 7625-2F   |     |        |
| B 23 P 21/00              | 305  | B 9135-3C |     |        |
| G 01 N 21/88              |      | J 8304-2J |     |        |
| G 06 F 15/62              | 405  | B 9287-5L |     |        |
| H 04 N 7/18               |      | B 7337-5C |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数1(全14頁) 最終頁に続く

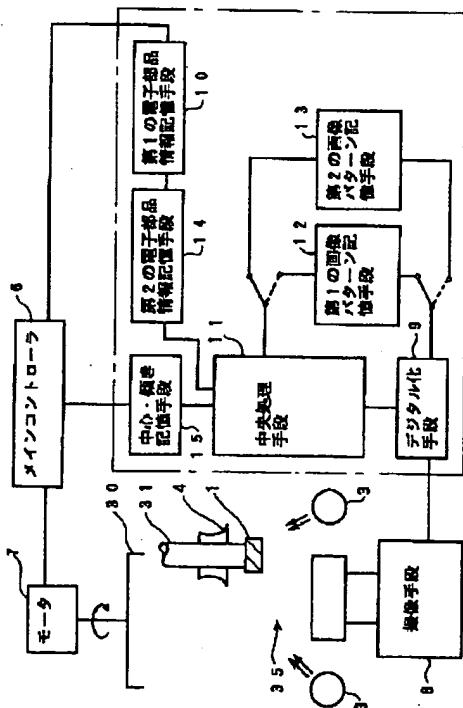
|          |                  |         |   |
|----------|------------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平3-346568      | (71)出願人 | 000005821<br>松下電器産業株式会社<br>大阪府門真市大字門真1006番地 |
| (22)出願日  | 平成3年(1991)12月27日 | (72)発明者 | 森本 正通<br>大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器<br>産業株式会社内   |
|          |                  | (72)発明者 | 泉田 圭三<br>大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器<br>産業株式会社内   |
|          |                  | (72)発明者 | 秦 純一<br>大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器<br>産業株式会社内    |
|          |                  | (74)代理人 | 弁理士 石原 勝                                    |
|          |                  |         | 最終頁に続く                                      |

(54)【発明の名称】 画像処理方法

(57)【要約】

【目的】 画像データ入力と画像データ処理を同時にを行うことにより、見掛けの処理時間を減少させ、高速装着に適した画像処理方法を提供する。

【構成】 2組の画像パターン記憶手段段12、13を用い、一方の画像パターン記憶手段に画像データを入力しながら、もう一方の画像パターン記憶手段の画像データを中央処理手段11にて処理し、画像パターンに対応する対象物の位置を検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物を撮像手段によって撮像し、撮像手段から得られる対象物の画像信号をデジタル化手段でデジタル化し、デジタル化した画像信号を画像データとして画像パターン記憶手段に格納し、画像データを中央処理手段で処理し、対象物の位置を検出する画像処理方法において、画像パターン記憶手段を2組用い、第1の画像パターン記憶手段に第1の対象物の画像データを格納する第1の工程と、第2の画像パターン記憶手段に第2の対象物の画像データを格納しながら中央処理手段で第1の対象物の画像データを処理してその位置を検出する第2の工程と、第1の画像パターン記憶手段に第3の対象物の画像データを格納しながら中央処理手段で第2の対象物の画像データを処理してその位置を検出する第3の工程と、順次後続の対象物に対して第2の工程と第3の工程を繰り返す第4の工程と、第1又は第2の画像パターン記憶手段に格納された最終の対象物の画像データを中央処理手段で処理してその位置を検出する第5の工程を備えたことを特徴とする画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子部品を回路基板に装着する電子部品装着装置において、処理対象物である電子部品の位置検出を非接触で高速に行える画像処理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、電子部品装着分野では、電子部品を1秒間に4～5個というスピードで高速かつ正確に回路基板に装着する技術が必要とされてきている。このため、電子部品をビデオカメラなどの撮像装置で撮像し、その電子部品の画像信号をデジタル化し、デジタル化した画像データを高速処理して、電子部品の位置検出を非接触で高速に行うデジタル画像処理技術が活用される傾向にある。

【0003】 次に、電子部品装着装置において、電子部品を回路基板に装着する工程を、図8～図12を参照して説明する。図8に、電子部品を1秒間に4～5個というスピードで回路基板に装着する電子部品装着装置10の外観を示す。図9は、図8に示した電子部品装着装置のユニット配置を示している。この図9において、中央のロータリーヘッド60に10個のノズル61が組み込まれており、1回の動作で36°づつ時計方向に回転する。リール状にテーピングされ、カセット62に組込まれた電子部品は部品供給部63に配置されている。ロータリーヘッド60の下部に36°間隔で設けられたステーションには、電子部品吸着部64、電子部品位置検出部65、電子部品傾き補正部66、および電子部品装着部67が設けられている。

【0004】 電子部品吸着部64では、部品供給部63が左右に移動し、装着しようとする電子部品が格納され

たカセット68が選ばれ、電子部品吸着部64に位置するノズル61にて電子部品が吸着される。

【0005】 電子部品位置検出部65では、ノズル61に吸着された電子部品の中心位置および傾きが検出される。

【0006】 図10は、電子部品位置検出部65における各構成ユニットの配置関係を示している。ノズル61には、吸着された電子部品70の2値画像を得るために、反射部材71が取付けられており、スポット光源72から発せられた光を反射部材71だけに照射し、電子部品70に直接照射しないようになっている。また、ビデオカメラ73がノズル61の下方向から電子部品70を撮像している。

【0007】 電子部品傾き補正部66では、電子部品位置検出部65で検出した電子部品の傾きを補正するため、ノズル61を補正分だけ回転させる。

【0008】 電子部品装着部67では、電子回路基板を搭載したXYテーブル69がXY方向に移動することによって、電子回路基板を電子部品装着位置に位置決めするとともに電子部品位置検出部65で検出した電子部品の中心位置を補正する。又、中心位置の補正後に吸着された電子部品が電子回路基板に装着される。

【0009】 図11に、図9に示した電子部品位置検出部65のブロック図を示す。以下、この図11を参照して電子部品の位置検出動作を説明する。

【0010】 メインコントローラ85によってモータ86が制御され、ロータリーヘッド60が回転して電子部品70を吸着したノズル61が電子部品位置検出部65に移動して停止する。電子部品位置検出部65ではノズル61に設けられた反射部材71に光源72からの光が照射され、反射光が電子部品70に照射される。この電子部品70をビデオカメラなどの撮像手段73で撮像する。得られた画像信号はデジタル化手段88でデジタル化され、画像データとして画像パターン記憶手段89に格納される。一方、メインコントローラ85は、撮像手段73によって撮像されている電子部品70の位置検出に必要なデータを電子部品情報記憶手段90に送信する。中央処理手段91は、電子部品情報記憶手段90に格納されている電子部品70の位置検出に必要なデータに基づいて画像パターン記憶手段89のデータを処理して電子部品70の中心位置および傾きを検出する。そして電子部品70の中心および傾きを、中心・傾き記憶手段92に格納し、その後処理が終了したことをメインコントローラ85に通知する。

【0011】 図12は、ロータリーヘッド60の動作に対応した電子部品位置検出部65の各ブロックの動作を示すタイミングチャートである。横軸は時間で、1回に36°づつ時計方向に回転するロータリーヘッド60の動作を1周期(360°)として表しており、図示例ではこの1周期を180m秒としている。ロータリーヘッド

ド60は180°毎に回転93と停止94を繰り返している。ロータリーヘッド60が停止してからt<sub>1</sub>秒後にメインコントローラ85から中央処理手段91に画像処理スタートの信号95が送信される。t<sub>1</sub>は、ノズル61の振動がなくなるまでの間に撮像管やCCDなどの撮像素子に画像を蓄積するのに必要な時間を加えたもので、図12では55m秒(110°)となっている。次に、中央処理手段91は撮像手段73から電子部品70の画像信号を入力し、デジタル化手段88によってデジタル化した電子部品70の画像データを画像パターン記憶手段89に格納する。NTSC信号では、1フレームの画像入力に33m秒要するが、図12では画像入力時間t<sub>2</sub>として35m秒(70°)必要と想定している。図12では、画像入力が終了するタイミングでロータリーヘッド60が回転し始めるが、中央処理手段91はロータリーヘッド60が回転しているt<sub>3</sub>の間に電子部品70の画像データを処理して電子部品70の中心および傾きを検出しなければならない。中央処理手段91が電子部品70の中心及び傾きを検出すると、中央処理手段91はメインコントローラ85に処理の終了96を通知する。

【0012】この時電子部品70を吸着したノズル61は電子部品傾き補正部66にきており、検出した電子部品70の傾きを補正するため、ノズル61を補正分だけ回転させる。

【0013】図12では、t<sub>3</sub>は90m秒(180°)となっており、t<sub>1</sub>とt<sub>2</sub>を合わせたものがメインコントローラ85から見た画像処理時間97となる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成では、電子部品の装着タクトを180m秒から大幅に高速化することができないという問題があった。なぜなら、図12における処理時間t<sub>1</sub>、t<sub>2</sub>、t<sub>3</sub>においてt<sub>1</sub>、t<sub>2</sub>は固定値であるため、装着タクトを短縮するにはt<sub>3</sub>を短縮しなければならないが、現状では中央処理手段91に非常に高価な回路構成を採用しないと画像データの処理を90m秒以下に短縮するのが困難なためである。

【0015】本発明は上記従来の問題点に鑑み、比較的安価な回路構成によって高速にて画像データを処理でき、高速装着を可能にする画像処理方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の画像処理方法は、対象物を撮像手段によって撮像し、撮像手段から得られる対象物の画像信号をデジタル化手段でデジタル化し、デジタル化した画像信号を画像データとして画像パターン記憶手段に格納し、画像データを中央処理手段で処理し、対象物の位置を検出する画像処理方法において、画像パターン記憶手段を2組用い、第1の画像バ

10

20

40

ーン記憶手段に第1の対象物の画像データを格納する第1の工程と、第2の画像パターン記憶手段に第2の対象物の画像データを格納しながら中央処理手段で第1の対象物の画像データを処理してその位置を検出する第2の工程と、第1の画像パターン記憶手段に第3の対象物の画像データを格納しながら中央処理手段で第2の対象物の画像データを処理してその位置を検出する第3の工程と、順次後続の対象物に対して第2の工程と第3の工程を繰り返す第4の工程と、第1又は第2の画像パターン記憶手段に格納された最終の対象物の画像データを中央処理手段で処理してその位置を検出する第5の工程を備えたことを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明によれば、上記のように2組の画像パターン記憶手段を用いて、画像データを画像パターン記憶手段に格納する処理と、画像データを中央処理手段で処理して画像データに対応する対象物の位置を検出する処理とを同時にを行うことによって、見掛け上の処理時間を短縮でき、高速装着に適した画像処理を実現できる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1～図7を用いて説明する。

【0019】図1は本発明による画像処理装置の概要を示すブロック図であり、図2は画像データ入力と画像データ処理を平行して行う処理の流れを示したフローチャートである。

【0020】まず、図1および図2を用いて画像処理方法の概要を説明する。図1において、電子部品1がノズル31に吸着されており、ノズル31には光源3からの光を反射する反射部材4が取付けられている。ノズル31は、ロータリーヘッド30に取付けられており、ロータリーヘッド30はメインコントローラ6によって制御されるモータ7にて回転駆動されている。メインコントローラ6は、第1の電子部品情報記憶手段10に電子部品1の位置検出に必要な情報を格納し、中央処理手段11に命令を出して電子部品1をビデオカメラなどの撮像手段8で撮像し、得られた画像信号をデジタル化手段9でデジタル化し、画像データとして第1の画像パターン記憶手段12に格納する。また、中央処理手段11は、第2の画像パターン記憶手段13に既に画像データが格納されている場合に限り、第1の画像パターン記憶手段12への画像データ入力と平行して次の処理を行う。

【0021】中央処理手段11は、第2の電子部品情報記憶手段14に格納されている電子部品の位置検出に必要な情報を基に、第2の画像パターン記憶手段13の画像データを処理して電子部品の中心および傾きを検出し、中心・傾き記憶手段15に格納する。

【0022】その後、中央処理手段11は、第1の電子部品情報記憶手段10の内容を第2の電子部品情報記憶手段14にコピーしてメインコントローラ6に終了を通

50

知する。

【0023】次に、メインコントローラ6は、モータ7を回転させ、ロータリーヘッド30の次のノズル31を撮像手段8の上へ移動させ、上記と同様の処理を行う。ただし、画像データの入力は第2の画像パターン記憶手段13に対して行い、画像データ処理は第1の画像パターン記憶手段12に対して行うことになる。

【0024】図2において、ステップ#20は初期化処理である。カウンタ1は2つの画像パターン記憶手段12、13を交互に使い分けるためのものである。フラグA、Bは第1と第2の画像パターン記憶手段12、13に処理すべき画像データが格納されているかどうかを識別するためのものであり、これらはすべてゼロクリアして初期化される。

【0025】ステップ#21は撮像手段の上部にきているノズル31が電子部品1を吸着しているかどうかの判定であり、イエスの場合には画像データ入力へ、ノーの場合には画像データ入力を飛ばして画像データ処理へ進むことになる。

【0026】ステップ#22は2つの画像パターン記憶手段12、13に交互に画像データを入力するためのカウンタ1の奇数・偶数判定である。最初は1が偶数なので、フラグAをオンして第1の画像パターン記憶手段12へ画像データを入力する処理を起動し、画像データ入力の終了を待たずにステップ#23へ進む。この動作によって、画像パターン記憶手段への画像データ入力と、電子部品の位置を検出するための画像データ処理を同時に見える。

【0027】ステップ#23ではiに1を加算するので、iは1となる。

【0028】ステップ#24はステップ#22と同じ意味を持った判定で、iは1なのでここで判定はノーとなり、ステップ#25へ進むことになる。

【0029】ステップ#25は、第2の画像パターン記憶手段13に処理すべき画像データが既に入力されているかどうかを判定するもので、ここではフラグBはオフのままであるためノーとなり、ステップ#26へ進む。

【0030】ステップ#26では第1と第2の画像パターン記憶手段12、13のどちらかに処理すべき画像パターンデータが格納されているかどうかを判定する終了判定である。ここではフラグAがオンになっているのでステップ#26の判定はノーとなり、再びステップ#21の判定に戻ってくる。

【0031】以上が最初の1周期の動作に相当し、ノズル31を10本備えたロータリーヘッド30では36°の回転に相当する。

【0032】電子部品装着装置では通常電子部品を次々と連続して装着するので、ステップ#21の判定時には次の電子部品が吸着されており、この判定はイエスとなって画像データ入力へ進む。カウンタ1はステップ#2

3での値がそのまま保存されているので、ステップ#2の判定はノーとなり、フラグBをオンして第2の画像パターン記憶手段13へ画像データの入力が行われる。次にステップ#23でiに1が加算され、iは2となる。そこで、ステップ#24の判定はイエスとなってステップ#27の判定が行われるが、前回の処理で第1の画像パターン記憶手段12に画像データが入力されているのでフラグAがオンになっており、第1の画像パターン記憶手段12に対して電子部品の位置を検出するための画像データ処理が行われる。第1の画像パターン記憶手段12に対する画像処理が終了するとフラグAがクリアされ、第1の画像パターン記憶手段12には処理すべき画像データは格納されていないことになる。ステップ#26ではフラグBがオンになっているので、判定はノーとなり、再びステップ#21に戻ることになる。

【0033】次に、ステップ#21で電子部品を吸着していない場合には、画像データの入力は行わずにステップ#23に進み、iに1を加算する。その結果、iは3になり、ステップ#24の判定はノーとなり、ステップ#25の判定を行なうが前回の処理でフラグBがオンになっているので、第2の画像パターン記憶手段13に対して電子部品の位置を検出する画像データ処理が行われる。第2の画像パターン記憶手段13に対する画像データ処理が終了するとフラグBがゼロクリアされ、第2の画像パターン記憶手段13に処理すべき画像データは格納されていないことになる。次いで、ステップ#26の判定で、フラグA、Bともオフになっているので判定はイエスとなり、全ての処理が終了する。

【0034】以上説明したように、2つの画像パターン記憶手段に交互に画像データを格納し、画像データ入力と画像データ処理を同時にを行うことができる。

【0035】図3は本発明の実施例の電子部品装着装置のユニット配置を示す。各ユニット部の配置構成及び動作は図9の従来例と同じであり、従来例と異なる部分だけを説明する。尚、対応するユニットは参照番号の1桁目を同一にしてある。

【0036】従来例と異なるのは、電子部品傾き補正部36の位置である。従来例では、電子部品傾き補正部66は電子部品位置検出部65の次の位置に割り付けられていたのに対し、本実施例では電子部品傾き補正部36は電子部品位置検出部35の次の位置に割り付けられている。この理由は、図2のフローチャートから明らかなように、電子部品位置検出部35では画像データ入力だけを行い、電子部品位置検出部35の次の位置で画像データ処理を行うためで、電子部品傾き補正部36が電子部品位置検出部35の次の位置に割り付けられていないと傾き補正ができないからである。

【0037】図4～図7は電子部品装着装置のユニットの動作を表すタイミングチャートである。横軸は時間で、1回に36°づつ時計方向に回転するロータリーへ

ッド30の動作を1周期(360°)として表している。図4~図7では、1周期を180m秒としている。また、①はロータリーヘッドの動作を表しており、180°毎に回転40、停止41を繰り返している。②はメインコントローラ6の動作を、③は中央処理手段1の動作を、④は第1の画像パターン記憶手段12の動作を、⑤は第2の画像パターン記憶手段13の動作を表している。

【0038】図4は、電子部品装着装置が電子部品を初めて吸着したときの処理を表すタイミングチャートで、メインコントローラ6が電子部品の位置検出に必要なデータを第1の電子部品情報記憶手段10にセットし(42)、中央処理手段11に起動をかける(43)。このタイミングは図12と同じで、ロータリーヘッド30が停止してから $t_1$ 秒後である。中央処理手段11は第1の画像パターン記憶手段12への画像データ入力を起動し(44)、第1の画像パターン記憶手段12へ画像データ入力を往々せる(45)。画像データ入力が終了すると、中央処理手段11は第1の電子部品情報記憶手段10の内容を第2の電子部品情報記憶手段14にコピーし(46)、メインコントローラ6へ処理の終了を通知する(47)。

【0039】図5は、図4に続く処理を表すタイミングチャートで、メインコントローラ6が電子部品の位置検出に必要なデータを第1の電子部品乗降記憶手段10にセットし(42)、中央処理手段11に起動をかける(43)。中央処理手段11は第2の画像パターン記憶手段13への画像データ入力を起動し(48)、第2の画像パターン記憶手段13へ画像データ入力を往々せる(49)。画像データ入力起動後すぐに中央処理手段11は第2の電子部品情報記憶手段14に格納されている電子部品の位置検出に必要な情報を基に、第1の画像パターン記憶手段12の画像データを処理して電子部品の中心および傾きを検出する(50)。画像データ処理が終了すると、中央処理手段11は電子部品の中心および傾きを、中心・傾き記憶手段15に格納するとともに、第1の電子部品情報記憶手段10の内容を第2の電子部品情報記憶手段14にコピーし(51)、メインコントローラ6へ処理の終了を通知する(47)。メインコントローラ6は、中心・傾き記憶手段15に格納された傾きを補正するため電子部品傾き補正部36で回転方向の補正を行う(52)。

【0040】図6は、図5に続く処理を表すタイミングチャートで、メインコントローラ6が電子部品の位置検出に必要なデータを第1の電子部品情報記憶手段10にセットし(42)、中央処理手段11に起動をかける(43)。中央処理手段11は第1の画像パターン記憶手段12への画像データ入力を起動し(44)、第1の画像パターン記憶手段12へ画像データ入力を往々せる(45)。画像データ入力起動後すぐに中央処理手段11

10

20

30

40

1は第2の電子部品情報記憶手段14に格納されている電子部品の位置検出に必要な情報を基に、第2の画像パターン記憶手段13の画像データを処理して電子部品の中心および傾きを検出する(53)。画像データ処理が終了すると、中央処理手段11は電子部品の中心および傾きを、中心・傾き記憶手段15に格納するとともに、第1の電子部品情報記憶手段10の内容を第2の電子部品情報記憶手段14にコピーし(51)、メインコントローラ6へ処理の終了を通知する(47)。メインコントローラ6は、中心・傾き記憶手段15に格納された傾きを補正するため電子部品傾き補正部36で回転方向の補正を行う(52)。

【0041】図7は、図6に続く処理で、電子部品を吸着していないときのタイミングチャートである。メインコントローラ6が中央処理手段11に起動をかけると(43)、中央処理手段11は画像データ処理を起動する(54)。すなわち、中央処理手段11は第2の電子部品情報記憶手段14に格納されている電子部品の位置検出に必要な情報を基に、第1の画像パターン記憶手段12の画像データを処理して電子部品の中心および傾きを検出する(50)。画像データ処理が終了すると、中央処理手段11は電子部品の中心および傾きを、中心・傾き記憶手段15に格納するとともに、第1の電子部品情報記憶手段10の内容を第2の電子部品情報記憶手段14にコピーし(51)、メインコントローラ6へ処理の終了を通知する(47)。メインコントローラ6は、中心・傾き記憶手段15に格納された傾きを補正するため電子部品傾き補正部36で回転方向の補正を行う(52)。

【0042】図5、図6と図12を比較して明らかにように、従来例に比べて画像データ処理時間 $t_3$ が約 $t_2$ だけが長くなっているが、本発明の方法により処理の高速化を実現できることがわかる。

#### 【0043】

【発明の効果】本発明によれば、以上のように画像パターン記憶手段を2組用い、第1の画像パターン記憶手段に画像データを格納しながら、第2の画像パターン記憶手段に既に格納されている画像データを中央処理手段で処理し、第2の画像パターン記憶手段の画像データに対応する対象物の位置を検出することにより、見掛けの処理時間を減少させ、高速装着に適した画像処理方法を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理方法の一実施例における処理回路の概要を示すブロック図である。

【図2】同実施例の画像データ処理の流れを示したフローチャートである。

【図3】同実施例の電子部品装着装置のユニット配置図である。

【図4】同実施例の電子部品装着装置における各ユニッ

トの1周期目の動作のタイミングチャートである。

【図5】同実施例の電子部品装着装置における各ユニットの2周期目の動作のタイミングチャートである。

【図6】同実施例の電子部品装着装置における各ユニットの3周期目の動作のタイミングチャートである。

【図7】同実施例の電子部品装着装置における各ユニットの最終周期の動作のタイミングチャートである。

【図8】従来例の電子部品装着装置の外観図である。

【図9】従来例の電子部品装着装置のユニット配置図である。

【図10】従来例の電子部品位置検出部の構成図である。

る。

【図11】従来例の電子部品位置検出部のブロック図である。

【図12】従来例の電子部品装着装置の各ユニットの動作のタイミング図である。

【符号の説明】

8 撮像手段

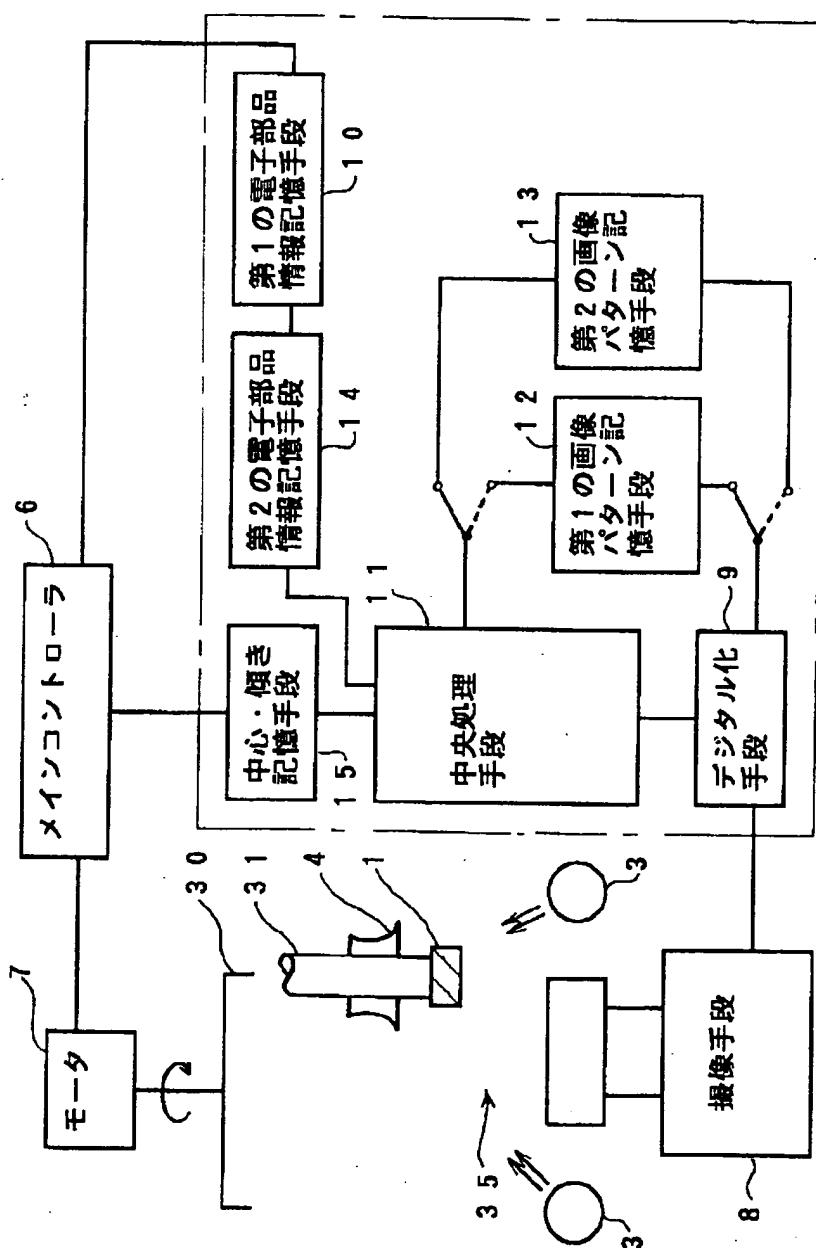
9 デジタル化手段

11 中央処理手段

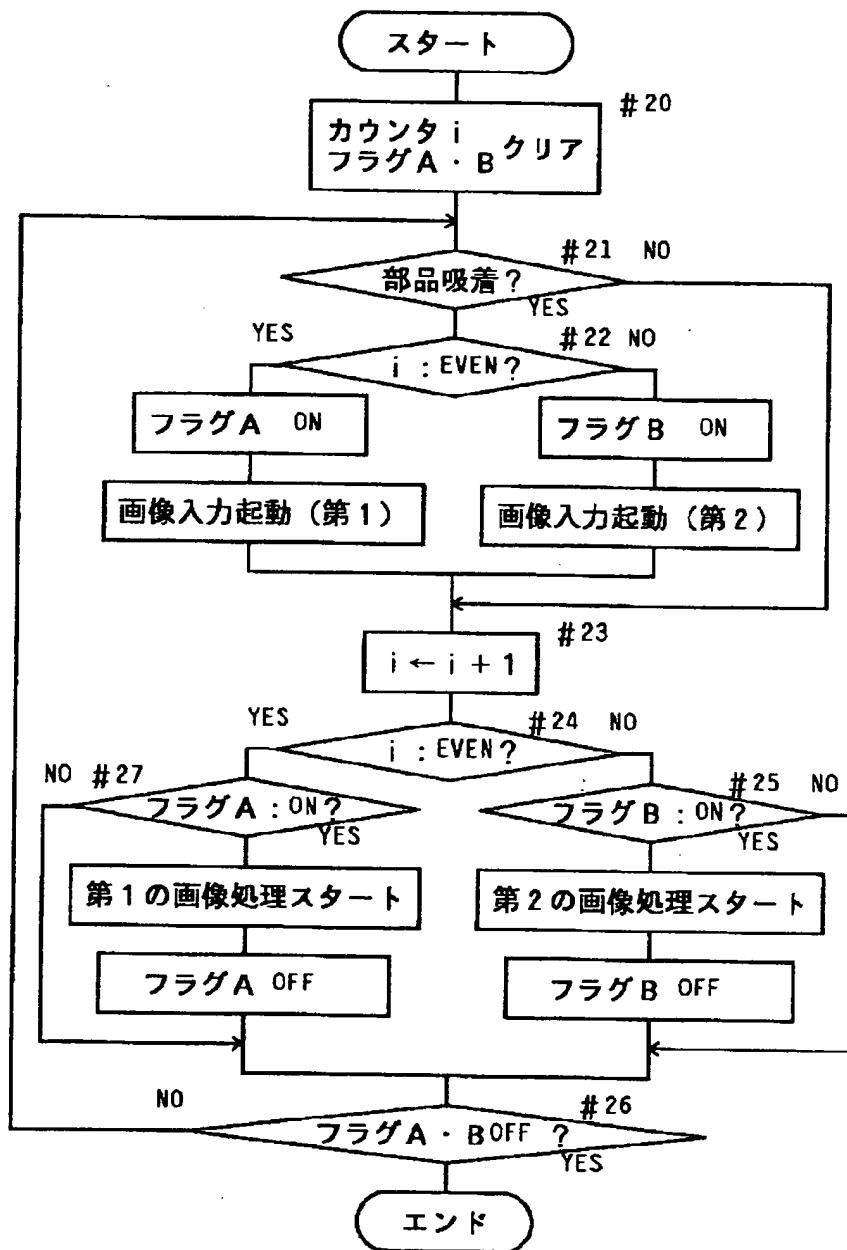
10 12 第1の画像パターン記憶手段

13 第2の画像パターン記憶手段

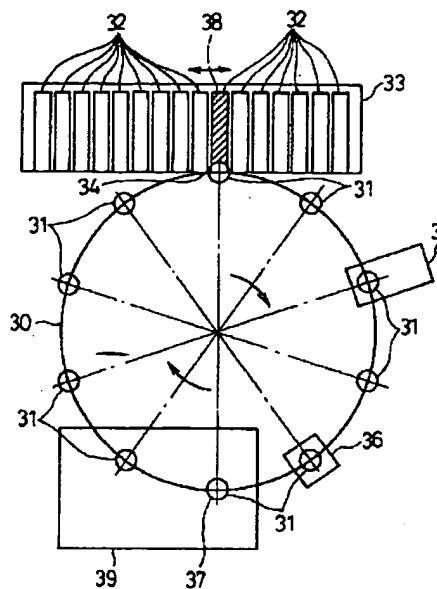
【図1】



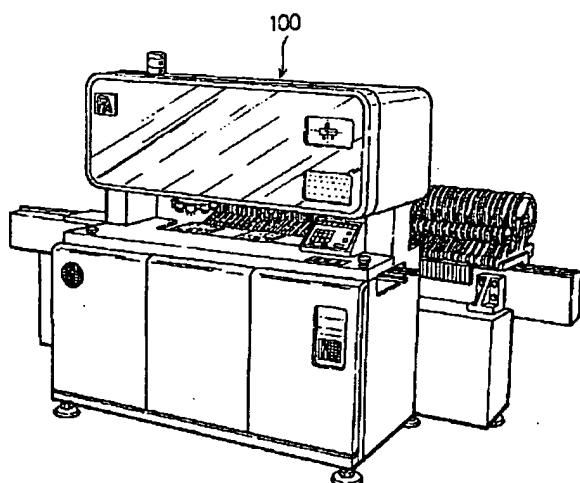
【図2】



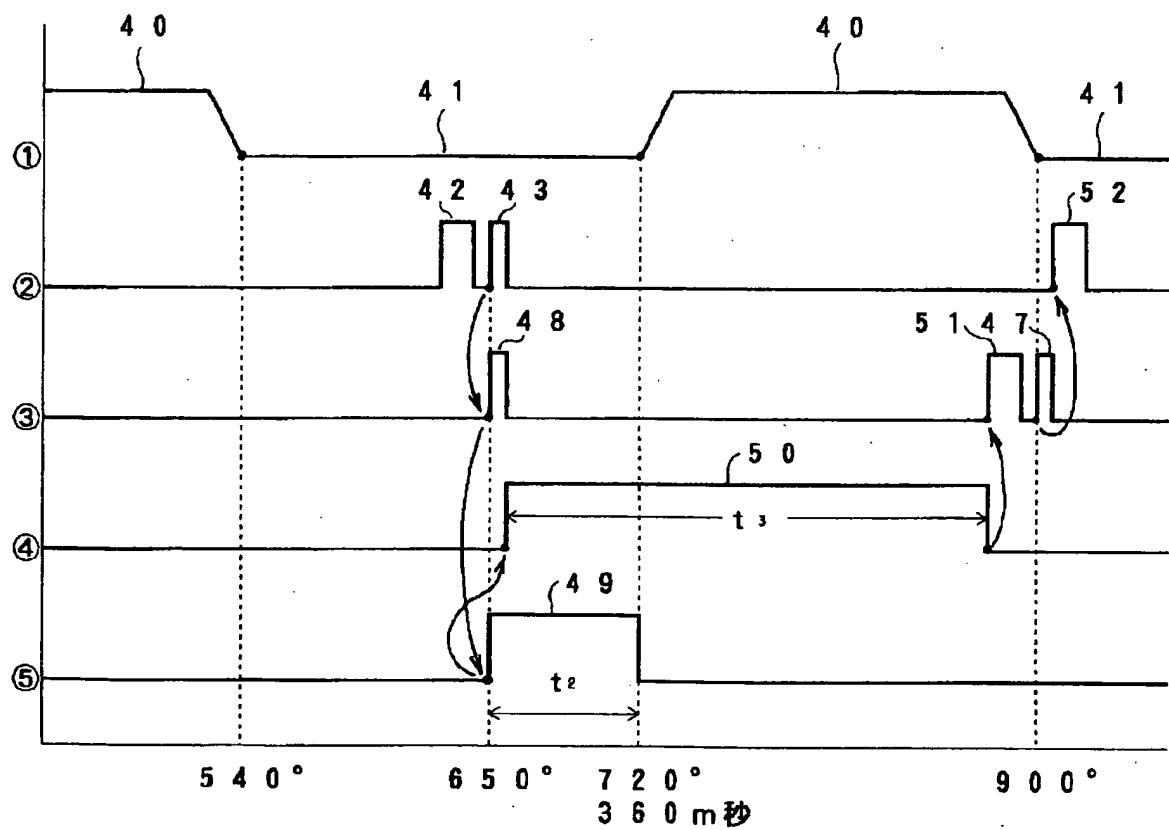
【図3】



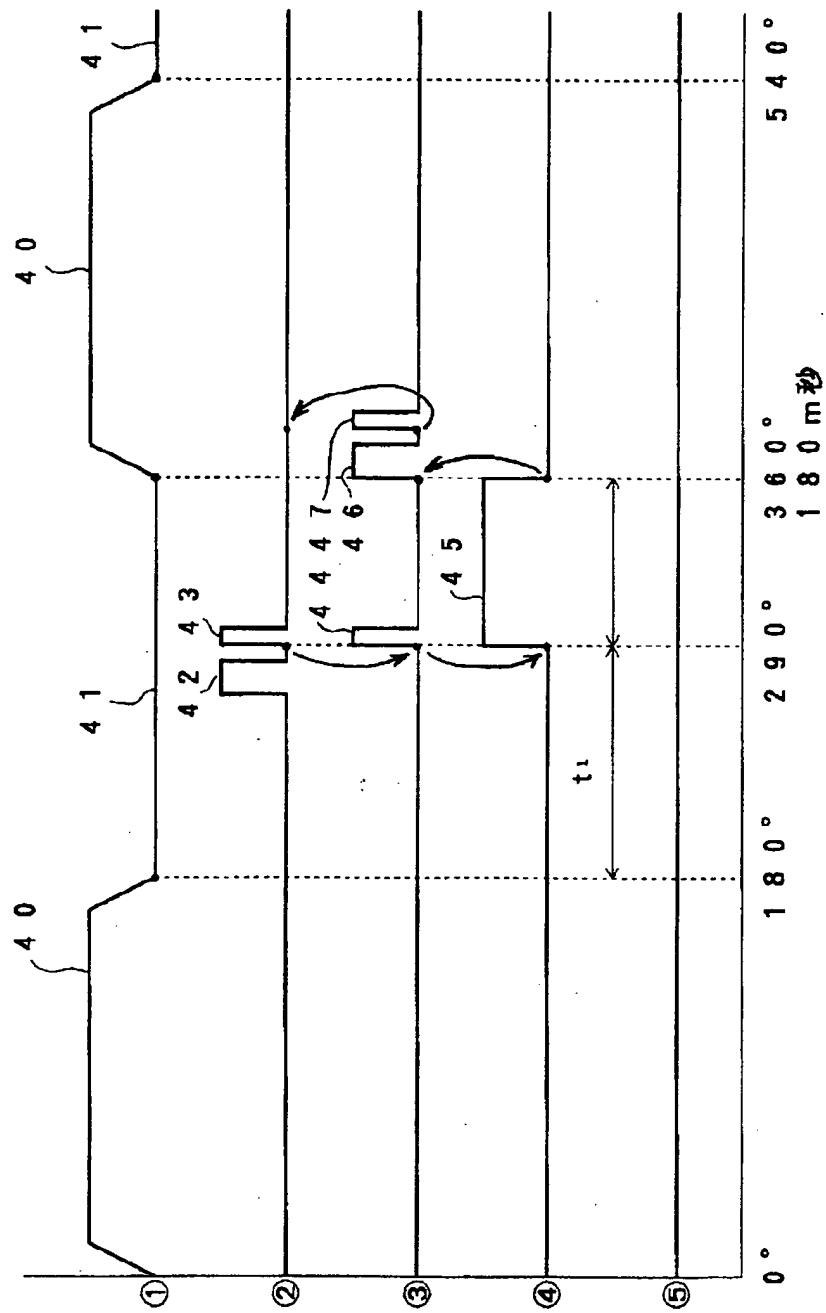
【図8】



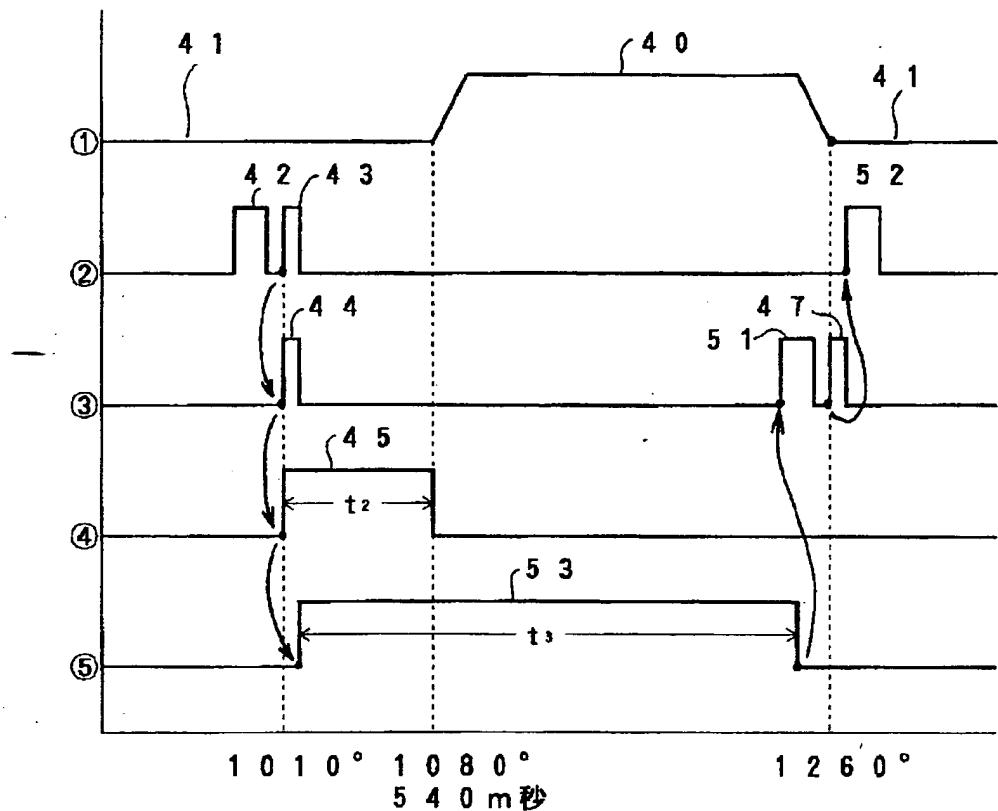
【図5】



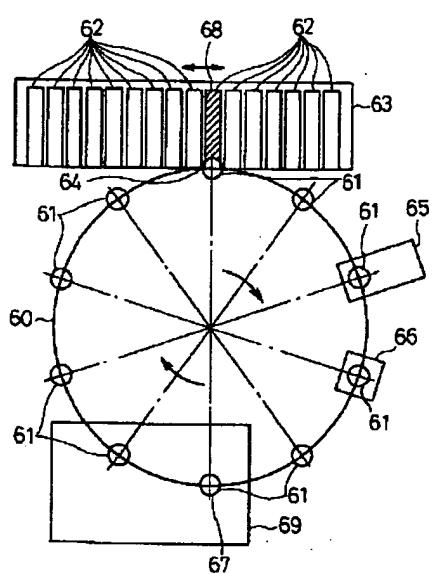
【図4】



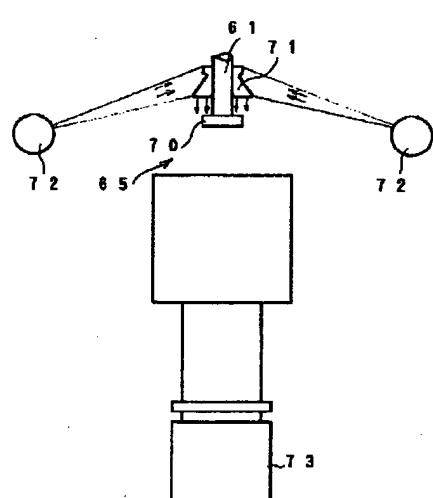
【図6】



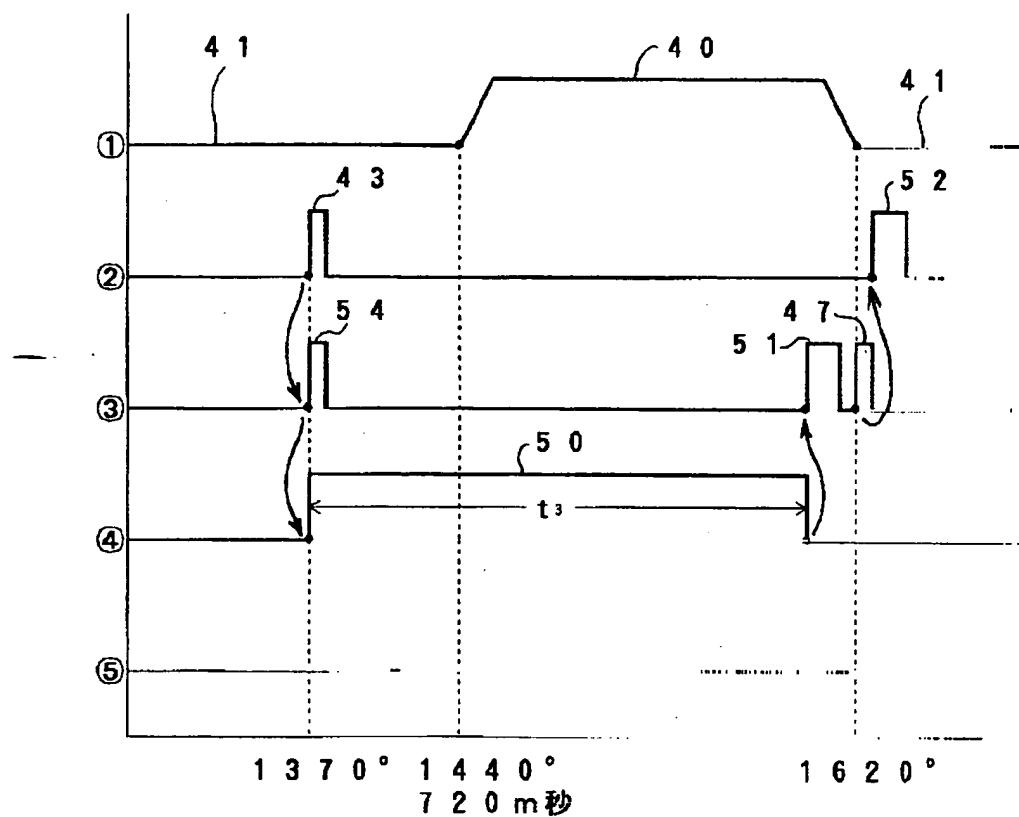
【図9】



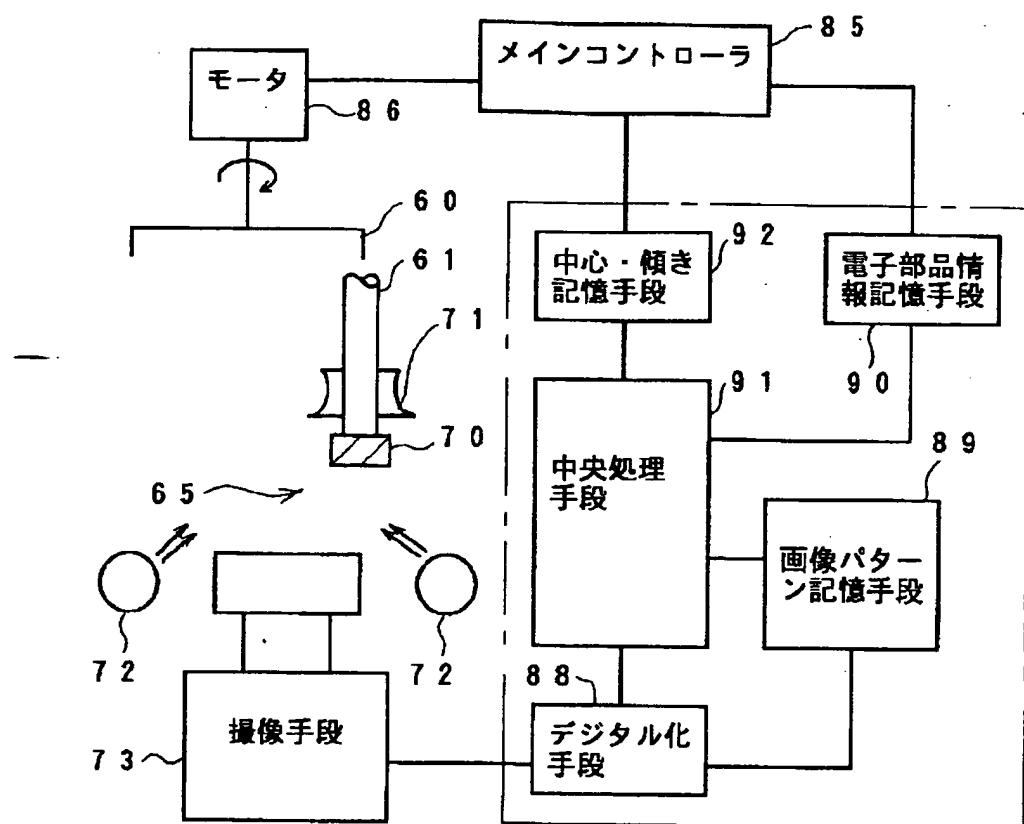
【図10】



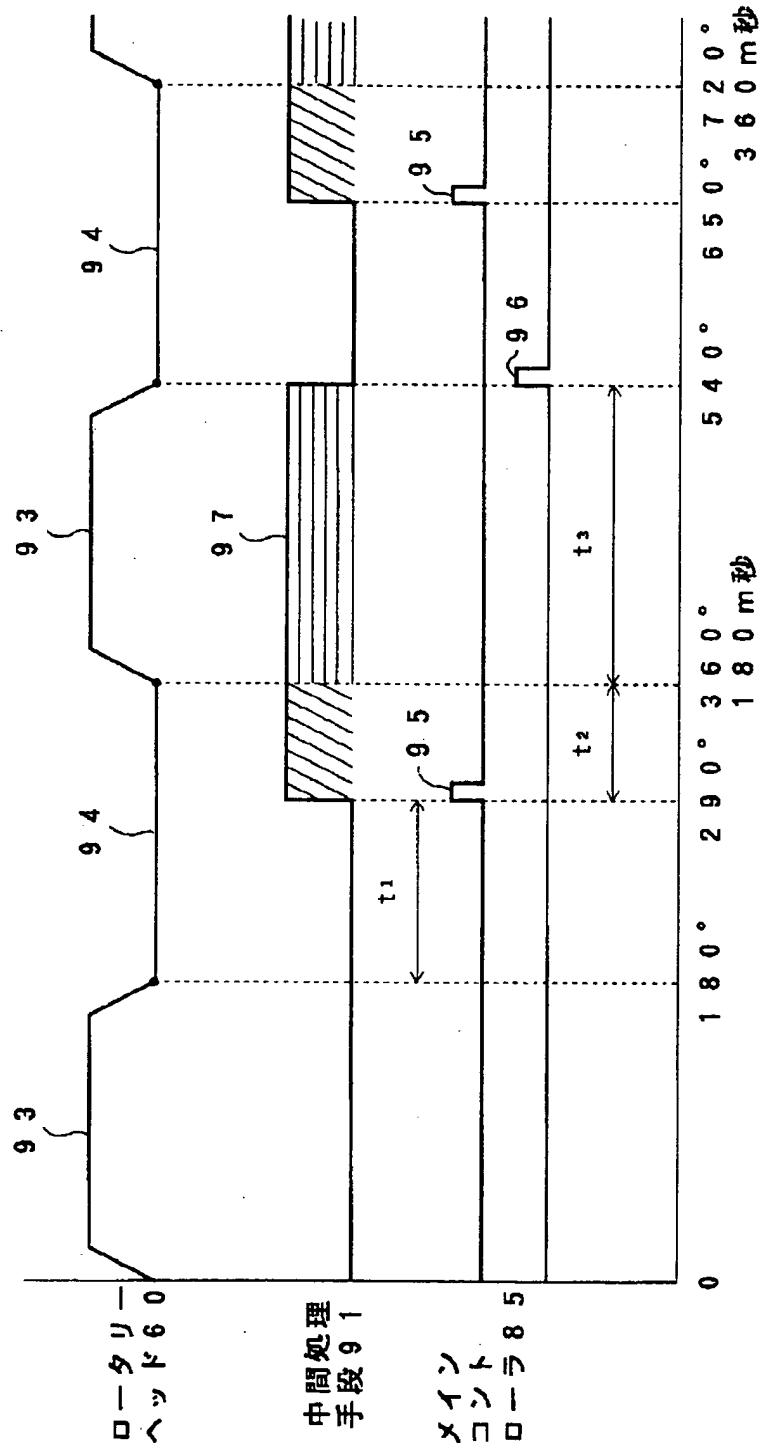
【図7】



【図11】



[図12]



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
H 05 K 13/04 M 8509-4E

(72) 発明者 福田 尚三 (72) 発明者 蜂谷 栄一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 入谷 正夫  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内